

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

УДК 332.1

Е.В. Попов¹*Институт экономики Уральского отделения РАН,
г. Екатеринбург, Россия***К.А. Семячков²***Институт экономики Уральского отделения РАН,
г. Екатеринбург, Россия***Д.Ю. Файрузова³***Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина,
г. Екатеринбург, Россия*

СОЦИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ДРАЙВЕРЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ⁴

Аннотация. Целью настоящего исследования является систематизация и раскрытие сущностей социотехнологических (гибридных) драйверов развития современной цифровой экономики. Показано, что сущность цифровой экономики состоит в применении передовых цифровых технологий и современных социально-экономических моделей поведения для ведения хозяйственной деятельности. Показано, что современные цифровые технологии обеспечивают гармоничное развитие социально-экономической среды. С одной стороны, процессы цифровизации находят широкое применение в области создания современных технологических инноваций, с другой – создают условия для трансформации социально-экономических отношений, являются условием создания социальных инноваций, формируют предпосылки для перехода к цифровому обществу. Таким образом, процессы цифровизации являются неким гибридным драйвером (объединяющим в себе как технологии, так и формируемые на их основе социально-экономические модели поведения) общественного развития. Выделены следующие социотехнические (гибридные) драйверы развития цифровой экономики: большие данные, облачные технологии, цифровые платформы, интернет вещей, концепция умного города, долевая экономика, технология блокчейна. Даны определения указанным гибридным драйверам развития цифровой экономики. Обозначены сущности данных направлений развития, заключающиеся в применении передовых цифровых технологий для наиболее эффективной организации хозяйственной деятельности. Показано, что гибридные драйверы развития цифровой экономики представляют собой вложенные множества, каждое из которых включает в себя другие технологии и модели поведения. Отмечены различные темпы эволюции разных направлений цифровой экономики. Новизна полученных результатов заключается в формировании иерархической системы социотехнологических драйверов развития цифровой экономики. Теоретическая значимость проведенного исследования состоит в систематизации сущностей драйверов развития цифровой экономики. Практическая значимость исследования заключается в формировании возможных будущих исследований разумного хозяйствования в условиях цифрового общества.

Ключевые слова: цифровая экономика; гибридные инновации; искусственный интеллект; цифровые платформы; большие данные; умный город; интернет вещей; блокчейн; долевая экономика.

1. Введение

Стремительное развитие цифровизации современного общества породило значи-

тельное количество направлений наиболее разумного хозяйствования в современных условиях. Применение искусственного ин-

теллекта, цифровых платформ, обработки больших данных, концепции «умного города», интернета вещей, технологии блокчейна, методов долевого хозяйства значительно разнообразили ландшафт экономической деятельности и привели к появлению новых возможностей использования ограниченных ресурсов.

Революция в области цифровых технологий стала самой масштабной и быстро развивающейся технологической революцией в истории человечества, что вызвало глубокие трансформации во всех видах деятельности и потребовало значительных изменений и нововведений в области управления социально-экономическими системами [1].

За последние несколько десятилетий мир стал свидетелем увеличения разного рода вызовов и угроз в области демографии, экономики, экологии. Быстрое развитие ряда территорий привело к загрязнению окружающей среды, повышению неравенства среди населения, опасным миграционным процессам. В этой связи цифровые технологии стали играть зна-

чительную роль в процессах устойчивого развития. Современные цифровые технологии обеспечивают гармоничное развитие социально-экономической среды. С одной стороны, процессы цифровизации находят широкое применение в области создания современных технологических инноваций, с другой – создают условия для трансформации социально-экономических отношений, являются условием создания социальных инноваций, формируют предпосылки для перехода к цифровому обществу. Таким образом, процессы цифровизации являются неким гибридным драйвером (объединяющим в себе как технологии, так и формируемые на их основе социально-экономические модели поведения) общественного развития.

Полезность цифровой грамотности привела к совершенно новым достижениям во всех областях наук [2]. Более того, цифровая эра, особенно в XXI в., породила лавинообразный рост научных публикаций [3]. При этом, в связи с постоянно растущим арсеналом средств применения цифровых технологий в хозяйственной деятельности, ощущается дефицит работ по систематизации современных подходов к цифровизации экономики.

Отсюда целью настоящего исследования является систематизация и раскрытие сущностей социотехнологических драйверов (движителей) развития современной цифровой экономики.

2. Сущность цифровой экономики

В 2017 г. Правительством Российской Федерации была разработана и утверждена программа по созданию условий для перехода страны к цифровой экономике. Внедрение и развитие информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ) началось задолго до утверждения указанной программы. Документами, прокладывающими путь к развитию цифровой эко-

¹ Попов Евгений Васильевич – член-корреспондент РАН, доктор экономических наук, профессор, руководитель Центра экономической теории Института экономики Уральского отделения РАН, г. Екатеринбург, Россия (620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, 29); e-mail: eporov@mail.ru.

² Семьячков Константин Александрович – кандидат экономических наук, младший научный сотрудник Центра экономической теории Института экономики Уральского отделения РАН, г. Екатеринбург, Россия (620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, 29); e-mail: k.semyachkov@mail.ru.

³ Файрузова Диана Юрьевна – магистрант Института государственного управления и предпринимательства Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия (620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19); e-mail: fayruzovadian@gmail.com.

⁴ Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках научного проекта № 18-00-00665.

номики послужили следующие программы, концепции, распоряжения: федеральная целевая программа «Электронная Россия (2002–2010 годы)», утверждена Постановлением Правительства Российской Федерации от 28 января 2002 г. № 65; **Концепция использования информационных технологий в деятельности федеральных органов государственной власти до 2010 года**, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 сентября 2004 г. № 1244; Распоряжение Правительства Российской Федерации от 6 мая 2008 г. № 632-р «О Концепции формирования в Российской Федерации электронного правительства до 2010 года»; Доктрина информационной безопасности Российской Федерации, утвержденная Указом Президента РФ от 5 декабря 2016 г. № 646.

Существует три подхода к определению цифровой экономики:

- 1) цифровая экономика как система отношений на базе использования цифровых технологий;
- 2) цифровая экономика как организация ведения бизнеса в Интернете;
- 3) цифровая экономика как организация специфического производства [4].

В рамках первого подхода цифровая экономика представляет собой глобальную сеть экономической и общественной деятельности, которая стала возможной благодаря цифровым технологиям, таким как Интернет и сети мобильной связи. Цифровая экономика как организация ведения бизнеса в Интернете определяется в качестве экономики, которая функционирует прежде всего с помощью цифровых технологий, особенно электронных транзакций, совершаемых с использованием Интернета. Если рассматривать цифровую экономику как организацию специфического производства, то здесь она представляет собой экономику, способную предоставить высококачественную ИКТ-инфраструктуру и

мобилизовать возможности ИКТ на благо потребителей, бизнеса, государства.

В соответствии с Распоряжением Правительства РФ «Цифровая экономика – это хозяйственная деятельность, ключевым фактором производства в которой являются данные в цифровой форме, способствует формированию информационного пространства с учетом потребностей граждан и общества в получении качественных и достоверных сведений, развитию информационной инфраструктуры Российской Федерации, созданию и применению российских информационно-телекоммуникационных технологий, а также формированию новой технологической основы для социальной и экономической сферы»⁵.

В рамках программы по созданию условий перехода страны к цифровой экономике непосредственно сама цифровая экономика включает в себя пять направлений, которые создают условия институционального и инфраструктурного характера, а также способствуют устранению различного рода ограничений для создания и развития высокотехнологического бизнеса: кадры и образование, информационная инфраструктура, информационная безопасность, формирование исследовательских компетенций и технологических заделов, нормативное регулирование.

Отметим, что взаимосвязь глобализации рыночной активности, новых моделей рыночной торговли и увеличение конкурентоспособности виртуальных миров в киберпространстве обусловлено внедрением передовых цифровых технологий [5]. Влияние роботов и искусственного интеллекта приводят к значительному повышению производительности труда в деловой среде и экономике в целом [6]. Цифровой «рычаг»

⁵ Цифровая экономика Российской Федерации : Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28.07.2018 № 1632-р.

обеспечивает аналитическую технологию электронного управления для поддержки социальных инвестиций, что полностью соответствует концепции подталкивания теории поведенческой экономики [7].

Именно внедрение цифровых технологий и формирование новых социально-экономических моделей поведения обеспечило выбор различных стратегий развития объектов экономической деятельности разного уровня в условиях многопараметрического принятия решений [8]. В этом случае уже возникает необходимость стоимостной оценки средств применения цифровых технологий [9].

Таким образом, сущность цифровой экономики состоит в применении передовых цифровых технологий и современных социально-экономических моделей для ведения хозяйственной деятельности, то есть наблюдается конвергенция факторов технологического и социального развития, что приводит к появлению *гибридных инноваций*, включающих как технологическую, так и социальную компоненту. К таким гибридным инновациям можно отнести социальные сети (с одной стороны, это определенное технологическое решение, с другой – это пользователи и их взаимодействия, создающие стоимость), умные города (как связь их жителей с определенными технологиями), платформы долевой экономики и т. д.

Каковы же основные социотехнологические драйверы цифровой экономики в настоящее время?

3. Процедура исследования

В качестве объекта исследования в настоящей статье рассмотрели современную цифровую экономику в различных проявлениях хозяйственной деятельности. Предмет настоящего исследования – экономические отношения, формирующиеся в различных направлениях хозяйственного применения цифровых технологий.

Анализируемые данные – научные исследования, отраженные в периодической печати, а также авторские результаты в рамках концепции эконотроники. *Эконотроника* – это раздел экономики о динамике развития институтов взаимодействия между экономическими агентами и обществом посредством цифровых технологий [10].

Метод исследования – логический анализ применимости цифровых технологий для различных уровней хозяйственной деятельности. Систематизацию технологических драйверов развития цифровой экономики проводили исходя из критерия вовлеченности потребителей – от наибольшей вовлеченности к наименьшей.

4. Результаты исследования

Для анализа влияния цифровых технологий на изменения в общественном развитии, мы сконструировали модель развития цифровой экономики, состоящей из трех основных подсистем: данные как основной ресурс цифровой экономики, инструменты для обработки данных, сферы применения обработанных данных (рис. 1).

Исходя из предполагаемой вовлеченности потребителей в различные сферы цифровой экономики, основные технологические драйверы ее развития расположили следующим образом:

- 1) большие данные;
- 2) облачные технологии;
- 3) блокчейн;
- 4) цифровые платформы;
- 5) интернет вещей;
- 6) концепция «умный город»;
- 7) долевая экономика.

4.1. Большие данные

Большие данные (big data) – это сбор, обработка, хранение больших объемов разнообразных данных в оцифрованном формате [11].

Источниками больших данных могут выступать интернет вещей, внутренняя информация организаций, социальные медиа, здравоохранение, биоинформатика, данные с измерительных устройств, данные с радиочастотных идентификаторов, астрономические наблюдения, система образования, потоки сообщений из различных социальных сетей, мировые события и прочее.

Определяющие характеристики больших данных: объем; скорость прироста, обработки, получения результатов; многообразие; достоверность; жизнеспособность; ценность; переменчивость данных [12].

Большие данные в информационных технологиях определяются как серия подходов, инструментов и методов обработки

структурированных и неструктурированных данных огромных объемов, и значительного многообразия для получения воспринимаемых человеком результатов [13].

Для работы с большими массивами цифровых данных используют искусственный интеллект, способный выполнять творческие функции как человек; «облачные» вычисления и расширяющиеся «облачные» системы хранения данных; квантовые технологии; суперкомпьютеры и суперкомпьютерные технологии; технологии идентификации – системы автоматической идентификации и сбора данных, включающие систему идентификации по радужной оболочке глаза и распознавание лица, магнитную карту, чип-карту, а также системы



Рис. 1. Модель развития цифровой экономики

распознавания оптические, радиочастотные, биометрические, аудиологические; математическое моделирование; сквозные технологии – системы интегрированных методов обработки и обмена данными; нейронные сети – математические модели, построенные по принципу биологических нейронных сетей живого организма; технологии блокчейна, которые представляют многофункциональные и многоуровневые информационные технологии учета различных видов активов.

Отметим, что современные бизнес-процессы, такие как анализ поведения клиентов и таргетинг, финансовое планирование, продажи и выполнение заказа, риск-менеджмент, требуют внедрения технологий больших данных. Аналитические исследования с большими данными позволяют разрабатывать различные стратегии развития хозяйственных систем [14]. Инвестиции в технологии, связанные с большими данными, в большинстве своем связаны с необходимостью поиска необходимых данных в огромном массиве современной информации [15].

В условиях цифрового общества государство должно играть ведущую роль в развитии экономики на основе данных и поддерживать инновации, связанных с использованием больших данных. Концепция больших данных предполагает открытый доступ к информации о деятельности государственных структур, бизнеса, населения.

Большие данные могут стать инструментом развития социально-экономических систем. Ожидается, что большие данные повысят прозрачность и подотчетность государственных учреждений, снизят транзакционные издержки взаимодействий экономических агентов, а также способствуют снижению уровня оппортунизма. При этом развитие на основе концепции использования больших объемов открытых данных может осуществляться только благодаря партнерству между государ-

ственными учреждениями, разработчиками программных средств и организациями гражданского общества, создавая динамичную экосистему открытых данных. Чтобы превратить данные в ресурс развития, необходимо создать ряд элементов экосистемы, среди которых конфиденциальность и безопасность для пользователей и стимулы для государства, гражданского общества и частного сектора делиться и использовать данные для развития социально-экономических систем. При этом необходимо принятие мер для снижения рисков, которые несут в себе и сами цифровые технологии.

4.2. Облачные технологии

Облачные технологии (cloudtechnologies) – это технологии размещения собственных данных во внешнем по отношению к фирме информационном пространстве. Использование больших данных вынуждают фирмы не столько развивать собственную ИКТ-структуру, сколько арендовать у провайдеров облачные сервисы.

Считается, что цифровизация бизнеса неизбежно приводит к увеличению обрабатываемых данных, росту взаимодействующих устройства и, как следствие, к необходимости применения облачных технологий. Следует подчеркнуть взрывной характер объема хранимых в информационных хранилищах данных [16].

4.3. Блокчейн

Блокчейн (blockchain) – это многофункциональная и многоуровневая информационная технология, предназначенная для надежного учета различных децентрализованных активов. Можно выделить три категории блокчейна:

- «блокчейн 1.0 – это валюта. Криптовалюты применяются в различных приложениях, имеющих отношение к деньгам, например системы переводов и цифровых платежей;

- блокчейн 2.0 – это контракты. Целые классы экономических, рыночных и финансовых приложений, в основе которых лежит блокчейн, работают с различными типами финансовых инструментов – с акциями, облигациями, фьючерсами, залоговыми, правовыми титулами, умными активами и умными контрактами;
- блокчейн 3.0 – это приложения, область применения которых выходит за рамки денежных расчетов, финансов и рынков. Они распространяются на сферы государственного управления, здравоохранения, науки, образования, культуры и искусства» [17].

Необходимо подчеркнуть, что применение технологии блокчейна основано на децентрализации транзакций [18]. Базовая блокчейн-технология – это распределенный, общедоступный и совместно используемый всеми узлами сети реестр или журнал записей. Журнал отслеживается всеми желающими, но при этом никем не контролируется. «Он подобен гигантской общедоступной таблице, которая периодически обновляется и подтверждает уникальность цифровых операций перевода денежных средств» [17] или других транзакций. В табл. 1 представлены примеры деятельности в рамках технологии блокчейна.

Отметим, что применение технологии блокчейна пока не вышло на широкое использование в хозяйственной практике, однако его достоинства очевидны.

Одним из ярких производных от технологии блокчейна элементов является криптовалюта, представленная, например, биткойном. Однако вследствие больших рисков денежной обеспеченности биткойн пока уступает традиционным валютам и золоту при инвестициях на фондовом рынке [19] и его ценообразование представляет

собой сложный процесс, зависящий от различных внешних факторов [20].

4.5. Цифровая платформа

Цифровая платформа (digital platform) – это совокупность цифровых данных, стандартов, моделей, методов и средств, информационно и технологически интегрированных в единую автоматизированную функциональную систему, предназначенную для управления целевой сферой, ее субъектами и организацией взаимодействия между ними и с ними [21].

Цифровые платформы – ключевой инструмент цифровой трансформации традиционных отраслей и рынков, центральное понятие глобальной цифровой повестки, разграничивающее стратегии цифровизации (цифровой автоматизации) и цифровой трансформации. Это система алгоритмизированных взаимоотношений значимого числа участников рынка, которые объединены единой информационной средой, позволяющей снизить транзакционные издержки за счет применения пакета цифровых технологий и изменения системы разделения труда. В табл. 2 представлены виды и примеры цифровых платформ.

Цифровые платформы создают систему правил и механизмов, которые стимулируют экономических агентов развивать и улучшать стандарты взаимодействий как в сети, так и в реальном бизнесе. При этом применение цифровых платформ постоянно расширяется, и они могут быть использованы в самых различных сферах жизнедеятельности человека [22].

4.5. Интернет вещей

Интернет вещей (IoT, Internet of things) – концепция вычислительной сети, соединяющей виртуальный мир и различные физические объекты реального мира (домашняя бытовая техника, промышленное оборудование, станки), оснащенные

Таблица 1

Примеры деятельности в рамках технологии блокчейна⁶

Вид деятельности	Деятельность	Примеры деятельности
Финансовые сервисы	Взаимодействие криптовалют с традиционными финансами Кредитование Биржа биткойнов	Ripple Labs, PayPal Платформа BTCjam Buttercoin
Краудфандинг	Инкубатор стартапов в области цифровых валют Формирование социальной сети Гарантийные контракты	Swarm Koinify Lighthouse
Ведение «умных» активов	Ведение реестров Инвентаризация Учет операций с активами Операции с реальными товарами Голосование Формирование репутации Медицинские данные	Встроенные в смартфон (для доступа к блокчейну) технологические решения: программный код, QR-коды, теги NFC, iBeacons и др.
Распределенные организационные модели	Децентрализованная система доменных имен Распределение информации Создание неизменяемых исторических записей Идентификация личности	Namecoin Wikipedia Alexandria, Ostel OneName, BitID
Разработка «кошельков»	Платежи, сеть переводов Протокол для выпуска и обмена валют Вычислительная платформа Производные финансовые инструменты Децентрализованная биржа криптоакций	Ripple Counterparty Ethereum Mastercoin BitShares

⁶ Составлено авторами на основе исследования [20].

Таблица 2

Виды и примеры цифровых платформ⁷

Признак разделения	Вид	Пример
По выполняемым функциям	Операционные платформы Инновационные платформы Интегрированные платформы Инвестиционные платформы	Uber, Yandex IOS, Android App Store, iCloud (составляющие Apple) KickStarter
По видам потребителей	Агрегированные платформы Социальные платформы Мобилизационные платформы Обучающие платформы	Alibaba Instagram CRM-системы YouTube
По масштабам деятельности	Глобальная Региональная Национальная	Facebook, Instagram ГЛОБАЛС QIWI

⁷ Составлено авторами.

встроенными цифровыми технологиями для взаимодействия как с друг другом в формате M2M (межмашинной коммуникации), так и с внешней средой, а также способные без участия человека корректировать и перестраивать экономические и общественные процессы [11].

Переход от системы Интернета Web 1.0 (офлайн-коммуникации) к системе Web 2.0 (онлайн-коммуникации) позволил изменить коммуникационные связи между людьми. И теперь уже участники коммуникаций ищут пути обеспечить демократичность общения в условиях глобализации индивидуальностей посредством использования интернет-блогов, видеоблогов и «Фейсбука» [23].

По мнению ряда исследователей, интернет вещей представляет из себя «четырёхслойный пирог»: первый уровень связан с идентификацией каждого объекта; второй уровень предоставляется сервисом по обслуживанию потребностей потребителя (можно рассматривать как сеть собственных «вещей», частный пример – «умный дом»); третий уровень связан с урбанизацией городской жизни [24]. Это концепция «умного города», где вся информация, которая касается жителей этого города, стягивается в конкретный жилой квартал и дома; четвертый уровень – сенсорная планета.

Можно выделить пять следующих сегментов рынка интернета вещей и соответствующих игроков.

Устройства / интеллектуальные системы. К ним относятся производители смарт-устройств, обладающих возможностью подключения к проводным и беспроводным сетям, способным захватывать и передавать данные, исполнять собственные или облачные приложения, взаимодействовать с интеллектуальной системой в автоматическом режиме.

Средства обеспечения подключения и поддержки IoT-сервиса представляют собой потенциальный бизнес для телеком-провайдеров, которые могут предоставлять сервис обеспе-

чения связи на базе разных технологий, включая проводную, сотовую связь (2G, 3G, 4G), Wi-Fi и дополнительные сервисы.

Платформы обеспечения работы устройств, сетей и приложений. Платформы обеспечения работы устройств представляют программное обеспечение, ответственное за обеспечение потока данных на конечные устройства и с них. Платформы обеспечения сетевого взаимодействия предоставляют клиентам ПО для подключения IoT/M2M-устройств с целью осуществления сбора и анализа информации.

Аналитика – это решения, которые позволяют увеличить эффективность бизнеса на основе принятия более эффективных решений на базе собранных с помощью IoT-технологии данных, в том числе с применением технологии больших данных. Сюда также относятся появляющиеся аналитические решения, которые позволяют обеспечивать интеграцию данных, полученных на базе мониторинга IoT и социальных сетей.

Приложения для поддержки вертикальных решений, реализующие специфические для различных индустрий функции.

Отметим, что данные, извлекаемые из Интернета, могут являться основой обоснования прогнозных оценок для ориентации экспортно-импортных операций [25]. Следует также иметь в виду, что при использовании интернета вещей возникает серьезная проблема учета персональных данных покупателей [26].

4.6. Концепция «умный город»

Умный город (smart city) – это инновационный город, который использует информационно-коммуникационные технологии и другие средства для улучшения качества жизни, эффективности городской деятельности, когда потребности существующего и будущих поколений соответствуют экономическому, социальному, экологическому и культурному развитию [27].

Умный город – градостроительная концепция интеграции информационно-коммуникационных технологий и IoT-решений (интернета вещей) по управлению городским имуществом [11].

Основными блоками «умного города», как правило, являются умная среда, умные люди, умная мобильность, умная экономика, умный образ жизни, умное управление.

При формировании концепции умного города следует учитывать, что формулировка параметров должна соответствовать в равной степени возможностям и желаниям относительно качества жизни населения. Также требуется уточнение различных параметров и их значений с учетом уровня развития экономики конкретного города. Требуется определение способов, различных инструментов и технологий, которые используются для достижения обозначенных целей и задач.

Информационные технологии при создании умного города используются для поддержки экономического, социального, культурного развития путем эффективного использования различной инфраструктуры. Также они способствуют оперативному и своевременному реагированию на изменяющиеся условия внешней и внутренней среды [28].

В условиях формирования цифрового общества государственные структуры могут играть значительную роль в исследовании и тестировании перспективных цифровых технологий для создания умных городов. В большинстве стран исследования посвящены инновациям в местном контексте, то есть мониторингу глобальных тенденций и внедрению цифровых технологий, которые уже известны и доступны для использования. Между тем спрос со стороны государственных структур в рамках закупок цифровых решений играют важную роль в развитии конкуренции и инноваций среди поставщиков цифровых технологий. Мировой опыт свидетельству-

ет о том, что передовые страны в области создания умных городов использовали государственные закупки как инструмент для продвижения открытых стандартов, передовых практик внедрения умных технологий и реинжиниринга процессов.

В настоящее время для моделирования развития городов применяются пять видов моделей на основе геоинформационных систем: модели транспорта, модели клеточных автоматов, модели системной динамики, агентоориентированные модели, потоковые эконометрические модели [29].

4.7. Долевая экономика

Долевая экономика (sharing economy) – это модель разумного хозяйствования, при которой потребители продукции или услуг активно участвуют (формируют долю своего участия) в развитии данной продукции или услуг. Данный метод хозяйствования известен с древнейших времен, однако получил самое широкое распространение с применением цифровых технологий, в первую очередь с развитием сети Интернет.

Интересным примером долевой экономики выступает крауд-экономика (*crowd economy*), формирующаяся на базе интернет-платформ сообществ с некоей общей коллективной целью. Например, краудфандинговые (*crowdfunding*) платформы выступают способом коллективного финансирования, крауд-солвинг (*crowdsolving*) обеспечивает доступ к знаниям и опыту экспертов. Ресурсы крауд-экономики предоставляются в обмен на материальное вознаграждение или общественное признание (социальный капитал, зарабатываемый в рамках сообщества) [30].

Интернет-платформы экономики свободного заработка (*Gig economy*) представляют собой интернет-рынок аутсорсинга, позволяющий работодателю нанять на временной основе трудовые ресурсы требуемой квалификации (например, *Freelancer*). В настоящее время такие ин-

струменты также предполагают элементы долевого экономики.

Сетевые взаимодействия пользователей ускорили продвижение идеи «делать больше меньшими затратами», разъясняя и пропагандируя частную и общественную значимость развития долевого экономики. Мотивацией включения в модели поведения на основе долевого экономики является также вовлечение индивидов в новые экономические отношения в поисках возможностей самозанятости или особых условий гибкого графика трудоустройства, стремление разрозненных субъектов расширить свои социальные связи, свой круг общения, соображения альтруизма или ожидание ответной услуги со стороны участников сообщества.

Отметим, что формализация социальных взаимодействий в виде социальных сетей стала возможной с появлением новых цифровых технологий. Это привело к возрастанию

социального капитала и экономической мобильности. С другой стороны, развитие сети Интернет в версии Web 2.0 обеспечило возможности моделирования исследовательских и конструкторских работ по потребительским предпочтениям. В этом случае возрастает влияние доверия между экономическими агентами во взаимоотношениях сотрудничества в цепях поставок продукции или услуг [31]. Современные высокотехнологичные платформы не только обеспечивают эффективную координацию разрозненных субъектов, но и выполняют важнейшую функцию формирования «доверия между незнакомцами» («trust between strangers»). Доверие обеспечивается, как правило, за счет инструментов независимой проверки, страхования ответственности, экспертной оценки, образующих рейтинговые системы.

В табл. 3 представлены примеры деятельности в рамках долевого экономики.

Таблица 3

Примеры деятельности в рамках долевого экономики [32]

Вид деятельности	Деятельность	Примеры деятельности
Предоставление услуг	Возможности автопоездки Аренда на время (timesharing) Использование инструментов Участие в приготовлении пищи Участие в работе такси	Blablacar Room4exchange Selfservegarage.com BonAppetour Uber, ЯндексТакси
Предоставление вещей	Обмен Займствование Пожертвование Бартер Лизинг Аренда Перепродажа	OLX, Allegro, EBay, Amazon
Предоставление ресурсов	Перераспределение энергии Перераспределение пищи	Vanderbron in Netherlands Food Combay, Food Loop
Предоставление технологий	Совместное использование Преподавание/обучение	Платформы открытых источников Открытые учебные курсы
Предоставление финансов	Кредитование Предоставление денег Страхование Оптимизация инвестиций	Платформы кредитования Биткойн Объединенная политика страхования Объединение наличных платежей

Эволюция долевой экономики, как правило, проходит через два фазы: формирование базы пользователей и затем расширение данной потребительской платформы [33].

5. Обсуждение результатов

Для обсуждения результатов сведем социотехнологические драйверы развития цифровой экономики в табл. 4.

Анализ табл. 4 показывает, что социотехнологические драйверы развития цифровой экономики представляют собой вложенные множества, каждое из которых включает в себя как другие технологии, так и определенные модели социально-экономического поведения. Так обработка больших данных и облачные технологии являются основой

формирования цифровых платформ, а долевая экономика возможна лишь на основе технологий интернета вещей и наиболее эффективна в концепции умного города. При этом сами большие данные являются результатом отношений пользователей в рамках определенных платформ (например, социальных сетей) и невозможны без социальных контактов.

Также необходимо отметить различные темпы эволюции разных направлений цифровой экономики. В настоящее время активно развиваются концепции «умного города» и долевой экономики, а также применение технологии блокчейна. В ближайшем будущем возможно появление новых социотехнологических или гибридных драйверов развития цифровой экономики.

Таблица 4

Социотехнологические драйверы развития цифровой экономики⁸

Название направления	Сущность направления
Большие данные	Сбор, обработка, хранение больших объемов разнообразных данных в оцифрованном формате
Облачные технологии	Технологии размещения собственных данных во внешнем по отношению к фирме информационном пространстве
Блокчейн	Многофункциональная и многоуровневая информационная технология, предназначенная для надежного учета различных децентрализованных активов
Цифровая платформа	Совокупность цифровых данных, стандартов, моделей, методов и средств, информационно и технологически интегрированных в единую автоматизированную функциональную систему, предназначенную для управления целевой сферой, ее субъектами и организацией взаимодействия между ними
Интернет вещей	Концепция вычислительной сети, соединяющей виртуальный мир и различные физические объекты реального мира, оснащенные встроенными цифровыми технологиями для взаимодействия как друг с другом, так и с внешней средой
Умный город	Инновационный город, который использует информационно-коммуникационные технологии и другие средства для улучшения качества жизни, эффективности городской деятельности, когда потребности существующего и будущих поколений соответствуют экономическому, социальному, экологическому и культурному развитию
Долевая экономика	Модель разумного хозяйствования, при которой потребители продукции или услуг активно участвуют (формируют долю своего участия) в развитии данной продукции или услуг

⁸ Составлено авторами

Новизна полученных результатов заключается в формировании иерархической системы гибридных драйверов развития цифровой экономики. Теоретическая значимость проведенного исследования состоит в систематизации сущностей таких драйверов развития цифровой экономики. Практическая значимость исследования заключается в формировании возможных будущих исследований разумного хозяйствования в условиях цифрового общества.

6. Выводы

В настоящем исследовании с целью систематизации и раскрытия сущности социотехнологических драйверов (движителей) развития современной цифровой экономики получены следующие теоретические и практические результаты.

Во-первых, показано, что сущность цифровой экономики состоит в применении передовых цифровых технологий для ведения хозяйственной деятельности и современных социально-экономических моделей поведения.

Во-вторых, выделены следующие социотехнологические (гибридные) драйверы развития цифровой экономики: большие данные, облачные технологии, технология блокчейна, цифровые платформы, интернет вещей, концепция «умного города», долевая экономика.

В-третьих, даны определения указанным основным драйверам развития цифровой экономики. Выделены сущности данных направлений развития, заключающиеся в применении передовых цифровых технологий для наиболее эффективной организации хозяйственной деятельности.

В-четвертых, показано, что социотехнологические драйверы развития цифровой экономики представляют собой вложенные множества, каждое из которых включает в себя другие технологии.

В-пятых, отмечены различные темпы эволюции разных направлений цифровой экономики.

Систематизация драйверов развития цифровой экономики позволяет формировать целенаправленные исследования различных сторон экономики цифрового общества.

Список использованных источников

1. Yadav S., Mohapatra G. Big Data in the Context of Smart Cities: Exploring Urban Planning and Governance // *Data Science Landscape. Towards Research Standards and Protocols* / Edited by U. Munshi, N. Verma. Vol. 38. Singapore: Springer, 2018. P. 141–150.
2. McDougall J., Readman M., Wilkinson P. The Uses of Digital Literacy // *Learning, Media and Technology*. 2018. Vol. 43, No. 3. P. 263–279.
3. Lariviere V., Haustein S., Mongeon P. The Oligopoly of Academic Publishers in the Digital Area // *Plos One*. 2015. Vol. 10, Issue 6. e0127502.
4. Малявкина Л.И. Цифровая экономика: анализ основных подходов к определению // *Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования*. 2018. № 7. С. 198–202.
5. DeSousa V., McConatha D., Lynch M.J. The Nexus of Digital Technology, Sociology and Economics // *The International Journal of Interdisciplinary Social Sciences*. 2011. Vol. 5, No. 10. P. 211–219.
6. Dirican C. The Impacts of Robotics, Artificial Intelligence on Business and Economics // *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 2015. Vol. 195. P. 564–573.

7. Gregor S., Lee-Archer B. The Digital Nudge in Social Security Administration // International Social Security Review. 2016. Vol. 69, No. 3-4. P. 63–83.
8. Hsu W.-C. J., Tsai M.-H., Tzeng G.-H. Exploring the Best Strategy Plan for Improving the Digital Convergence by Using a Hybrid MADM Model // Technological and Economic Development of Economy. 2018. Vol. 24, No. 1. P. 164–198.
9. Volkmann J.W., Westkamper E. Cost Model for Digital Engineering Tools // Procedia CIRP. 2013. Vol. 7. P. 676–681.
10. Попов Е.В. Эконотроника // Экономика региона. 2018. Т. 14. Вып. 1. С. 13–28.
11. Петров А.А. Цифровая экономика: вызов России на глобальных рынках // Торговая политика. 2017. № 3. С. 44–75.
12. Halford S., Savage M. Speaking Sociologically with Big Data: Symphonic Social Science and the Future for Big Data Research // Sociology. 2017. Vol. 51, No. 6. P. 1132–1148.
13. Бабурин В.А., Яненко М.Е. Технологии BigData в сервисе: новые рынки, возможности и проблемы // Техно-технологические проблемы сервиса. 2014. № 1. С. 100–105.
14. Muller O., Junglas I., Brocke J., Debortoli S. Utilizing Big Data Analytics for Information System Research: Challenges, Promises and Guidelines // European Journal of Information System. 2016. Vol. 25, No. 4. P. 289–302.
15. Caldarola E., Alves M., Castellucia D. Modern Enterprises in the Bubble: Why Big Data Matter // ACM SIGSOFT Software Engineering Notes. 2015. Vol. 40, No. 1. P. 1–4.
16. Hilbert M., Lopez P. The World's Technological Capacity to Store, Communicate and Computer Information // Science. 2011. Vol. 332. P. 60–65.
17. Свон М. Блокчейн: схема новой экономики. М.: Олимп-Бизнес, 2016. 224 с.
18. Попов Е.В. Децентрализация транзакций эконотроники // Инновации. 2018. № 3 (233). С. 8–13.
19. Henriques I., Sadorsky P. Can Bitcoin Replace Gold in an Investment Portfolio? // Journal of Risk and Financial Management. 2018. Vol. 11. P. 48–67.
20. Ciaian P., Rajcaniova M., Kancs d'A. The Economics of Bitcoin Price Formation // Applied Economics. 2016. Vol. 48, No. 19. P. 1799–1815.
21. Месропян В. Цифровые платформы – новая рыночная власть. М., 2018. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.econ.msu.ru/sys/raw.php?o=46781&p=attachment>.
22. Constantinidies P., Henfridsson O., Parker G.G. Platforms and Infrastructures in the Digital Age // Information System Research. 2018. Vol. 29, No. 2. P. 381–400.
23. Saljooghi A. The “Old” in New Media: Critical Divide Versus Globalized Identities // Procedia – Social and Behavioral Sciences. 2011. Vol. 15. P. 1284–1286.
24. Яненко М.Б., Яненко М.Е. Маркетинг взаимодействия в информационной экономике: проблемы и перспективы развития интернета вещей // Вестник Новгородского государственного университета. 2014. № 82. С. 77–81.

25. Blazoques D., Domenech J. Web Data Mining for Monitoring Business Export Orientation // Technological and Economic Development of Economy. 2018. Vol. 234, No. 2. P. 406–428.
26. Acquisti A., Taylor C., Wagman L. The Economics of Privacy // Journal of Economic Literature. 2016. Vol. 54, No. 2. P. 442–492.
27. Y-Series Recommendations // International Telecommunication Union. Telecommunication Standardization Sector. Supplement 45. Switzerland: Geneva, 2017. 12 p.
28. Jensen M., Gutierrez J., Pedersen J. Location Intelligence Application in Digital Data Activity Dimensioning in Smart Cities // Procedia Computer Science. 2014. Vol. 36. P. 418–424.
29. Wray C., Cheruiyot K. Key Challenges and Potential Modelling Opportunities in South Africa // South African Journal of Geomatics. 2015. Vol. 4, No. 1. P. 14–35.
30. Miglietta A., Parisi E. Civic Crowdfunding: Sharing Economy Financial Opportunity to Smart Cities // Springer Tracts in Civil Engineering. Western and Eastern Intelligent Communities / ed. by E.R. Sanseverino, R.R. Sanseverino, V. Vaccaro. Springer, Cham, 2017. P. 159–172.
31. Kac S.M., Gorenak I., Potocan V. The Influence of Trust on Collaborative Relationships in Supply Chains // Ekonomika a Management. 2016. Vol. XIX, No. 2. P. 120–131.
32. Szetela B., Mentel G. May the Sharing Economy Create a New Wave of Globalization? // Economic Annals. 2016. Vol. 161, No. 9-10. P. 31–34.
33. Constantiou I., Eaton B., Tuunainen V.K. The Evolution of a Sharing Platform into Sustainable Business // IEEE Computer Science. 49th Hawaii International Conference on System Science. USA, Koloa, HI, 2016. P. 1297–1306.

Popov E.V.*Institute of Economics, the Ural Branch of RAS,
Ekaterinburg, Russia***Semyachkov K.A.***Institute of Economics, the Ural Branch of RAS,
Ekaterinburg, Russia***Fairuzova D.Yu.***Ural Federal University
named after the first President of Russia B.N. Yeltsin,
Ekaterinburg, Russia*

SOCIOTECHNOLOGICAL DRIVERS DEVELOPMENT OF THE DIGITAL ECONOMY⁹

Abstract. The purpose of this study is to systematize and reveal the essence of sociotechnological (hybrid) drivers of the development of a modern digital economy. It is shown that the essence of the digital economy is the use of advanced digital technologies and modern socio-economic models of behavior for doing business. It is shown that modern digital technologies ensure the harmonious development of the socio-economic environment. On the one hand, digitalization processes are widely used in the creation of modern technological innovations; on the other hand they create conditions for the transformation of socio-economic relations. They are a condition for creating social innovations, and form the prerequisites for the transition to a digital society. Thus, digitalization processes are a kind of a hybrid driver (combining both technologies and socio-economic behavior patterns created on their basis) of social development. The following socio-technical (hybrid) drivers for the development of the digital economy are highlighted: big data, cloud technologies, digital platforms, Internet of things, smart city concept, sharing economy, blockchain technology. The definitions of these hybrid drivers for the development of the digital economy are given. The essence of these areas of development, consisting in the use of advanced digital technologies for the most effective organization of economic activity is described. It is shown that hybrid drivers of the development of the digital economy are embedded sets, each of which includes other technologies and behavioral models. The different pace of the evolution of different areas of the digital economy are noted. The novelty of the results lies in the formation of a hierarchical system of sociotechnological drivers of the development of the digital economy. The theoretical significance of the study is to systematize the essence of the drivers of the development of the digital economy. The practical significance of the study lies in the formation of possible future studies of rational economic management in the conditions of digital society.

Key words: digital economy; hybrid innovations; artificial intelligence; digital platforms; big data; smart city; Internet of things; blockchain; sharing economy.

⁹ The study was carried out with the financial support of the Russian Foundation for Basic Research, project No. 18-00-00665.

References

1. Yadav, S., Mohapatra, G. (2018). Big Data in the Context of Smart Cities: Exploring Urban Planning and Governance. *Data Science Landscape. Towards Research Standards and Protocols*. Edited by U. Munshi, N. Verma. Vol. 38. Singapore, Springer, 141–150.
2. McDougall, J., Readman, M., Wilkinson, P. (2018). The Uses of Digital Literacy. *Learning, Media and Technology*, Vol. 43, No. 3, 263–279.
3. Lariviere, V., Haustein, S., Mongeon, P. (2015). The Oligopoly of Academic Publishers in the Digital Area. *Plos One*, Vol. 10, Issue 6, e0127502.
4. Maliavkina, L.I. (2018). Tsifrovaia ekonomika: analiz osnovnykh podkhodov k opredeleniiu [Digital Economy: Analysis of the Main Approaches to the Concept Definition]. *Obrazovanie i nauka bez granits: fundamental'nye i prikladnye issledovaniia [Education and Science Without Borders: Fundamental and Applied Research]*, No. 7, 198–202.
5. DeSousa, V., McConatha, D., Lynch, M.J. (2011). The Nexus of Digital Technology, Sociology and Economics. *The International Journal of Interdisciplinary Social Sciences*, Vol. 5, No. 10, 211–219.
6. Dirican, C. (2015). The Impacts of Robotics, Artificial Intelligence on Business and Economics. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, Vol. 195, 564–573.
7. Gregor, S., Lee-Archer, B. (2016). The Digital Nudge in Social Security Administration. *International Social Security Review*, Vol. 69, No. 3-4, 63–83.
8. Hsu, W.-C. J., Tsai, M.-H., Tzeng, G.-H. (2018). Exploring the Best Strategy Plan for Improving the Digital Convergence by Using a Hybrid MADM Model. *Technological and Economic Development of Economy*, Vol. 24, No. 1, 164–198.
9. Volkmann, J.W., Westkamper, E. (2013). Cost Model for Digital Engineering Tools. *Procedia CIRP*, Vol. 7, 676–681.
10. Popov, E.V. (2018). Ekonotronika (Econotronics). *Ekonomika regiona (Economy of Region)*, Vol. 14, Issue 1, 13–28.
11. Petrov, A.A. (2017). Tsifrovaia ekonomika: vyzov Rossii na global'nykh rynkakh (The Digital Economy: The Challenge to Russia). *Torgovaia politika (Trade Policy)*, No. 3, 44–75.
12. Halford, S., Savage, M. (2017). Speaking Sociologically with Big Data: Symphonic Social Science and the Future for Big Data Research. *Sociology*, Vol. 51, No. 6, 1132–1148.
13. Baburin, V.A., Ianenko, M.E. (2014). Tekhnologii BigData v servise: novye rynki, vozmozhnosti i problem (Big Data Technology in Services: New Markets, Opportunities and Challenges). *Tekhniko-tehnologicheskie problemy servisa [Technical and Technological Problems of Service]*, No. 1, 100–105.
14. Muller, O., Junglas, I., Brocke, J., Debortoli, S. (2016). Utilizing Big Data Analytics for Information System Research: Challenges, Promises and Guidelines. *European Journal of Information System*, Vol. 25, No. 4, 289–302.
15. Caldarola, E., Alves, M., Castellucia, D. (2015). Modern Enterprises in the Bubble: Why Big Data Matter. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, Vol. 40, No. 1, 1–4.
16. Hilbert, M., Lopez, P. (2011). The World's Technological Capacity to Store, Communicate and Computer Information. *Science*, Vol. 332, 60–65.

17. Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint for a New Economy*. O'Reilly Media.
18. Popov, E.V. (2018). Detsentralizatsiia transaktsii ekonotroniki [Decentralization of Transactions in Econotronics]. *Innovatsii [Innovations]*, No. 3 (233), 8–13.
19. Henriques, I., Sadorsky, P. (2018). Can Bitcoin Replace Gold in an Investment Portfolio? *Journal of Risk and Financial Management*, Vol. 11, 48–67.
20. Ciaian, P., Rajcaniova, M., Kancs, d'A. (2016). The Economics of Bitcoin Price Formation. *Applied Economics*, Vol. 48, No. 19, 1799–1815.
21. Mesropian, V. (2018). *Tsifrovye platformy – novaia rynochnaia vlast' [Digital Platforms as the New Market Power]*. Moscow. Available at: <https://www.econ.msu.ru/sys/raw.php?o=46781&p=attachment>
22. Constantinidies, P., Henfridsson, O., Parker, G.G. (2018). Platforms and Infrastructures in the Digital Age. *Information System Research*, Vol. 29, No. 2, 381–400.
23. Saljooghi, A. (2011). The “Old” in New Media: Critical Divide Versus Globalized Identities. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, Vol. 15, 1284–1286.
24. Ianenko, M.B., Ianenko, M.E. (2014). Marketing vzaimodeistviia v informatsionnoi ekonomike: problemy i perspektivy razvitiia interneta veshchei [Relationship Marketing in an Information Economy: Problems and Prospects of the Development of the Internet of Things]. *Vestnik Novgorodskogo gosudarstvennogo universiteta (estnik of Lobachevsky University of Nizhni Novgorod)*, No. 82, 77–81.
25. Blazoques, D., Domenech, J. (2018). Web Data Mining for Monitoring Business Export Orientation. *Technological and Economic Development of Economy*, Vol. 234, No. 2, 406–428.
26. Acquisti, A., Taylor, C., Wagman, L. (2016). The Economics of Privacy. *Journal of Economic Literature*, Vol. 54, No. 2, 442–492.
27. Y-Series Recommendations (2017). *International Telecommunication Union. Telecommunication Standardization Sector*. Supplement 45. Switzerland, Geneva, 12 p.
28. Jensen, M., Gutierrez, J., Pedersen, J. (2014). Location Intelligence Application in Digital Data Activity Dimensioning in Smart Cities. *Procedia Computer Science*, Vol. 36, 418–424.
29. Wray, C., Cheruiyot, K. (2015). Key Challenges and Potential Modelling Opportunities in South Africa. *South African Journal of Geomatics*, Vol. 4, No. 1, 14–35.
30. Miglietta, A., Parisi, E. (2017). Civic Crowdfunding: Sharing Economy Financial Opportunity to Smart Cities. *Springer Tracts in Civil Engineering. Western and Eastern Intelligent Communities*. Edited by E.R. Sanseverino, R.R. Sanseverino, V. Vaccaro. Springer, Cham, 159–172.
31. Kac, S.M., Gorenak, I., Potocan, V. (2016). The Influence of Trust on Collaborative Relationships in Supply Chains. *Ekonomika a Management*, Vol. XIX, No. 2, 120–131.
32. Szetela, B., Mentel, G. (2016). May the Sharing Economy Create a New Wave of Globalization? *Economic Annals*, Vol. 161, No. 9-10, 31–34.
33. Constantiou, I., Eaton, B., Tuunainen, V.K. (2016). The Evolution of a Sharing Platform into Sustainable Business. *IEEE Computer Science. 49th Hawaii International Conference on System Science*. USA, Koloa, HI, 1297–1306.

Information about the authors

Popov Evgeny Vasilievich – Corresponding Member of RAS, Doctor of Economics, Professor, Head of Economical Theory Centre, Institute of Economics, The Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia (620014, Ekaterinburg, Moskovskaya street, 29); e-mail: epopov@mail.ru.

Semyachkov Konstantin Alexandrovich – Candidate of Economic Sciences, Junior Researcher, Economical Theory Centre, Institute of Economics, The Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia (620014, Ekaterinburg, Moskovskaya street, 29); e-mail: k.semyachkov@mail.ru.

Fairuzova Diana Yuryevna – Master Student, Institute of Public Administration and Entrepreneurship, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia (620002, Ekaterinburg, Mira street, 19); e-mail: fayruzovadian@gmail.com.

Для цитирования: Попов Е.В., Семячков К.А., Файрузова Д.Ю. Социотехнологические драйверы развития цифровой экономики // Вестник УрФУ. Серия экономика и управление. 2019. Т. 18, № 1. С. 8–26. DOI: 10.15826/vestnik.2019.18.1.001.

For Citation: Popov E.V., Semyachkov K.A., Fairuzova D.Yu. Sociotechnological Drivers Development of the Digital Economy. *Bulletin of Ural Federal University. Series Economics and Management*, 2019, Vol. 18, No. 1, 8–26. DOI: 10.15826/vestnik.2019.18.1.001.

Информация о статье: дата поступления 11 января 2019 г.; дата принятия к печати 24 января 2019 г.

Article Info: Received January 11, 2019; Accepted January 24, 2019.